

Использование многомерного шкалирования в исследованиях ценностных ориентаций студенческой молодежи

О.Н. Кислова, Л.Г. Сокурская

В статье рассматривается многомерное шкалирование как метод, который может быть применен к анализу данных о ценностных предпочтениях современного студенчества. Предлагаются некоторые результаты использования этого метода в пределах информации, полученной в ходе социологического исследования, осуществленного специалистами Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина в течение 2002–2004 гг. в высших учебных заведениях Украины и Беларуси.

Ключевые слова: методы социологического анализа, многомерное шкалирование, кластерный анализ, ценностные ориентации, континуум ценностей.

У статті розглядається багатомірне шкалювання як метод, що може бути застосований до аналізу даних щодо ціннісних переваг сучасного студентства. Пропонуються деякі результати використання цього методу в рамках інформації, отриманої у ході соціологічного дослідження, здійсненого фахівцями Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна протягом 2002–2004 рр. у вищих навчальних закладах України та Білорусі.

Ключові слова: методи соціологічного аналізу, багатовимірне шкалювання, кластерний аналіз, ціннісні орієнтації, континуум цінностей.

У артыкуле разглядаецца шматмернае шкаліраванне як метада, які можна прымяніць да аналізу дадзеных аб каштоўнасных прэферэнцыях сучаснага студэнцтва. Прапануюцца некаторыя вынікі выкарыстання гэтага метаду ў межах інфармацыі, атрыманай у ходзе сацыялагічнага даследавання, ажыццёўленага спецыялістамі Харкаўскага ўніверсітэта на працягу 2002–2004 гг. у вышэйшых навучальных установах Украіны і Беларусі.

Ключавыя словы: метады сацыялагічнага аналізу, шматмернае шкаліраванне, кластарны аналіз, каштоўнасныя арыентацыі, кантынуум каштоўнасцяў.

The article is focused on the method of multidimensional scaling; it examines how the method can be used to analyze value preferences of contemporary studentship. The authors describe some results of applying this method basing on the data gained in the frames of the sociological research conducted by the researchers of Kharkiv University in 2000–2004 in higher educational institutions of Ukraine and Belarus.

Keywords: methods of the sociological analysis, multidimensional scaling, cluster analysis, value orientations, a continuum of values.

Многомерное шкалирование – одно из направлений многомерного анализа данных, представляющее собой совокупность методов выявления конфигурации объектов в пространстве небольшой размерности. Этот метод начал интенсивно развиваться в 1960-х гг. в работах американских ученых, в частности, У. Торгерсона, который разработал методику метрического многомерного шкалирования, Р. Шепарда и Дж. Крассела, нашедших возможности применения многомерного шкалирования для неметрических признаков¹.

В последнее время в связи с появлением современного программного обеспечения формализованные методы (в том числе и многомерное шкалирование) постепенно становятся востребованными инструментами социолога², поскольку большое количество сложных вычислительных процедур, необходимых для их реализации, выполняется компьютером.

¹ Torgerson W.S. Multidimensional scaling: I Theory and method // Psychometrika, 1952. V. 17. № 3. P. 401–419; Shepard R.M. The analysis of proximities: multidimensional scaling with an unknown distance function // Psychometrika, 1962. V. 27. № 2–3. P. 125–139, 219–246; Крассел Дж. Б. Многомерное шкалирование и другие методы поиска структуры // Статистические методы для ЭВМ / под ред. К. Энслейна, Э. Рэлстона, Г.С. Утлфа. М., 1986. С. 301–347; Kruskal J. B. Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis // Psychometrika, 1964. V. 29. № 1–2. P. 1–27, 115–129.

² См., например, Жижикин А. В. Использование полуметрического метода многомерного шкалирования при исследовании данных социологических опросов // Современные проблемы математики и информатики. 2000. Вып. 3. С. 190–195; Интерпретация и анализ данных в социологических исследованиях. М., 1987; Кислова О.Н., Сокурская Л.Г. Использование метода многомерного шкалирования в исследовании ценностей студенчества: процедура и результаты // Методология, теория та методи соціологічного аналізу сучасного суспільства: Збірник наукових праць. Харків, 2002. С. 543–546; Клигер С. А., Косолапов М. С., Толстова Ю. Н. Шкалирование при сборе и анализе социологических данных. М., 1978; Петров В.М. Опыт применения неметрического многомерного шкалирования при изучении предпочтений молодежи в области авторской песни // Социология: 4М. 1991. № 1. С. 99–114; Толстова Ю.Н. Анализ социологических данных. Методология, дескриптивная статистика, изучение связей между номинальными признаками. М., 2000.

Многомерное шкалирование находит применение в электоральных и маркетинговых исследованиях¹, но до сих пор не часто применяется украинскими социологами. Это обусловлено, по-видимому, некоторым страхом перед математическим описанием исследуемого явления, предполагающим, помимо выполнения множества сложных вычислений, последующую содержательную интерпретацию результатов, которая может быть осуществлена только при условии глубокого понимания того формализма, который заложен в методе.

Развитие многомерного шкалирования несколько десятилетий шло в направлении все большей его формализации, что никоим образом не способствовало расширению области его применения. Кроме того, мало рассматривались вопросы практической реализации этого метода в каком-либо пакете статистической обработки информации и проблемы содержательной интерпретации формально полученного решения. Но социолог должен не «применять метод многомерного шкалирования, кластерного анализа или др.», а решать стоящую перед ним содержательную задачу, например, в нашем случае – исследовать структуру ценностных ориентаций студенческой молодежи, выделять эмпирически фиксируемые типы ценностных ориентаций в студенческой среде или находить латентные переменные, определяющие процесс формирования и направленность ценностных ориентаций. При таком подходе к анализу данных актуализируется необходимость применения многофакторного подхода к обработке массивов социологической информации, что предполагает творческое использование различных статистических методов и разнообразных приемов их реализации в специализированных пакетах статистического анализа данных. Формальные, математические методы в этом случае становятся незаменимым инструментом социолога, позволяющим получать «новые знания из имеющихся данных», что является основной целью появившейся в последние десятилетия науки «анализ данных»².

Таким образом, *актуальность* рассмотрения возможностей применения метода многомерного шкалирования в исследовании ценностных ориентаций студенческой молодежи обуславливается следующим: во-первых, многомерное шкалирование позволяет получить объективно существующие латентные переменные (шкалы), определяющие субъективное восприятие респондентами исследуемых ценностей; во-вторых, исследование потенциала многомерного шкалирования способствует дальнейшему его применению в анализе социологических данных.

Основная *задача*, которая решалась в рамках данной статьи, – выявление латентных переменных (шкал), определяющих направленность ценностных ориентаций студенческой молодежи Украины и Беларуси³. При этом мы преследовали *цель* – продемонстрировать *возможности и ограничения* метода многомерного шкалирования в исследовании ценностных ориентаций.

Известно, что в наиболее общем виде задача многомерного шкалирования состоит в том, чтобы *выявить структуру исследуемого объекта* (в нашем случае – множества ценностных ориентаций студенческой молодежи). Под выявлением структуры понимается выделение набора основных факторов (латентных переменных), по которым различаются ценностные ориентации, и описание их в терминах выявленных факторов. Процедура реализации метода многомерного шкалирования основывается на анализе субъективной информации о близостях между исследуемыми ценностями, которая основывается на данных о степени

¹ Артемов Г.П. Политические ориентации и электоральные предпочтения [электронный ресурс] Режим доступа: <http://politanalysis.narod.ru/artymov2.html>; Жижикин А. В. Использование полуметрического метода многомерного шкалирования при исследовании данных социологических опросов // Современные проблемы математики и информатики. 2000. Вып. 3. С. 190-195; Малхотра Н.К. Маркетинговые исследования. Практическое руководство. М., 2002.

² Толстова Ю.Н. Анализ социологических данных. Методология, дескриптивная статистика, изучение связей между номинальными признаками. М., 2000.

³ Речь идет о социологическом исследовании, проведенном в 2002-2004 гг. в 22 вузах Украины (по репрезентативной выборке опрошено 2200 студентов) и 17 вузах Беларуси (объем выборки около 1000 респондентов).

важности для респондентов перечисленных в анкете жизненных ориентиров, ценностей. В этом случае решаются одновременно две задачи. С одной стороны, выявляется объективная структура субъективных данных, с другой – определяются факторы, влияющие на процесс формирования ценностных ориентаций.

На вход алгоритма многомерного шкалирования подается матрица, элемент которой на пересечении ее i -й строки и j -го столбца содержит сведения о попарном сходстве анализируемых объектов (ценности i и ценности j). На выходе алгоритма многомерного шкалирования получаются числовые значения координат, которые приписываются каждому объекту (ценности) в некоторой новой системе координат (т.е. в шкалах, соответствующих найденным латентным переменным), причем размерность нового пространства признаков существенно меньше размерности исходного (обычно строят двух- или трехмерные пространства). Каждая ценность представляется точкой в построенном пространстве, величины проекций этих точек на оси соответствуют значениям факторов, характеризующих данную ценность. Чем больше величина проекции, тем большим значением фактора обладает ценность.

Методы многомерного шкалирования обычно разделяют на метрические и неметрические (иногда отдельно выделяют нелинейные методы многомерного шкалирования). Естественно, наиболее актуальным для социолога является неметрическое многомерное шкалирование, которое проводится для порядковых данных (чаще всего для данных, полученных по шкале Лайкерта)¹.

Схема многомерного шкалирования включает ряд последовательных этапов. На первом этапе необходимо сконструировать матрицу попарных различий между ценностями, которая будет служить входной информацией для следующего этапа. Такая матрица строится на основе субъективной оценки респондентами важности каждой из перечисленных в анкете ценностей. На втором этапе строится координатное пространство и в нем размещаются точки-ценности таким образом, чтобы расстояния между ними наилучшим образом соответствовали исходным различиям между ценностями. Это чисто формальная задача, для решения которой достаточно располагать только матрицей попарных различий (никакой информации о самих ценностях не требуется). Для построения искомого координатного пространства используется достаточно хорошо разработанный математический аппарат, который уже нашел применение в известных пакетах статистической обработки данных. *Критерий качества отображения* (другими словами, качества подгонки модели), называемый *Stress*, показывает степень расхождения между исходными различиями D_{ij} и результирующими расстояниями между ценностями на построенной координатной плоскости d_{ij} . В результате выполнения алгоритма ищется такая конфигурация точек, которая давала бы минимальное значение показателю *Stress*.

Для практической реализации многомерного шкалирования в пакете SPSS следует иметь в виду, что по умолчанию в этой процедуре предполагается использование исходной матрицы расстояний, которая хранится в отдельном файле. Но поскольку чаще всего в социологических исследованиях измеряются не различия между объектами (в нашем случае – ценностями), а их характеристики (например, степень важности), матрицу расстояний необходимо специально подготавливать. Чаще используется возможность вычисления расстояний на основе имеющейся информации (в нашем случае – данных о степени важности определенных ценностей для респондентов), которая реализуется в диалоговом окне команды в разделе *Distances* включения пункта *Create distances from data*. Здесь предусмотрен широкий набор мер близости и расстояний, который используется исследователем с учетом шкал измерения исходных признаков. Мы воспользовались

¹ В нашем случае шкалу измерения степени важности для респондента каждой ценности пришлось преобразовать в шкалу Лайкерта. Исходные шкалы, заложенные в анкету, выглядели следующим образом: 4 – очень ценно, 3 – ценно, 2 – не очень ценно, 1 – совершенно не ценно, 0 – трудно сказать. После преобразования мы получили такие шкалы: 5 – очень ценно, 4 – ценно, 3 – трудно сказать, 2 – не очень ценно, 1 – совершенно не ценно.

возможностью построения *матрицы расстояний* для порядкового уровня измерения, которая стала основой для дальнейшего запуска процедуры многомерного шкалирования.

В результате выполнения процедуры неметрического многомерного шкалирования нами были получены результаты, представленные в табл. 1. Используя найденные координаты, мы построили геометрическое представление ценностей в двумерном евклидовом пространстве¹.

Таблица 1

Координаты объектов-ценностей в сконструированном геометрическом пространстве

Номер и имя признака	Украина		Беларусь	
	Шкала 1	Шкала 2	Шкала 1	Шкала 2
1. Интересная творческая работа	,1469	-,8839	,7400	-,9856
2. Материальное благополучие	,9828	,2001	,8567	,3355
3. Хорошие отношения с окружающими людьми	,7927	-,1361	,8534	-,1137
4. Польза, приносимая людям	-2,0750	-,6427	-2,0969	-,7031
5. Участие в общественной жизни	-3,6186	-,0144	-3,5654	-,3602
6. Образованность	,3941	-,2113	,5155	-,1695
7. Личный покой	,1603	1,2968	,0062	1,3993
8. Семейное благополучие	1,1273	,1189	1,0435	,1431
9. Здоровье	1,1697	,1339	1,1325	,1462
10. Полноценный отдых, интересные развлечения	,6897	,2175	,5034	,3922
11. Высокое служебное и общественное положение	-,0986	1,0263	-,4666	1,1242
12. Приобщение к литературе и искусству	-2,3046	-,9912	-2,0459	-1,0882
13. Экологическая безопасность	-,5798	-,1582	-,4742	-,3081
14. Взаимопонимание с родителями	-,0665	-,0471	-,1431	-,2642
15. Личная свобода	,8672	-,0401	,8834	,0161
16. Развитие своих способностей	,6143	-,2002	,6735	-,1839
17. Экономическая независимость	1,0600	,0946	,9558	,1400
18. Бытовой комфорт	,7382	,2370	,6280	,4798

Геометрическое представление ценностей в двумерном пространстве является результатом, имеющим самостоятельное значение, поскольку оно дает возможность наглядного представления данных, удобного для визуального анализа и интерпретации полученных шкал. При интерпретации мы учитывали, что ценности, которым в исходной матрице соответствуют большие меры различий, находятся далеко друг от друга, а ценности, которым соответствуют малые меры различий, – близко (рис.1)

Визуализация полученных данных (как по украинскому, так и по белорусскому массивам) позволила нам свести ценностный континуум к двум шкалам: «идеализм-прагматизм» и «коммунализм-индивидуализм». Первую шкалу образуют аксиофеномены, расположенные между такими ценностями, как «участие в общественной жизни», «польза, приносимая обществу, с одной стороны, и «здоровье», семья», «экономическая независимость», «личная свобода», с другой. Вторая шкала выстраивается между полюсами, образованными, с одной стороны, такими ценностями, как «приобщение к искусству», «интересная, творческая работа», «образованность», а с другой – «высокое служебное и общественное положение», «личный покой».

¹ Отметим, что построенная нами двумерная модель дает хорошее приближение к реальности, поскольку Stress = 0,10217 и RSQ = 0,97314 (для украинского массива), Stress = 0,10360 и RSQ = 0,97059 (для белорусского массива), что говорит об ее адекватности реальным данным.

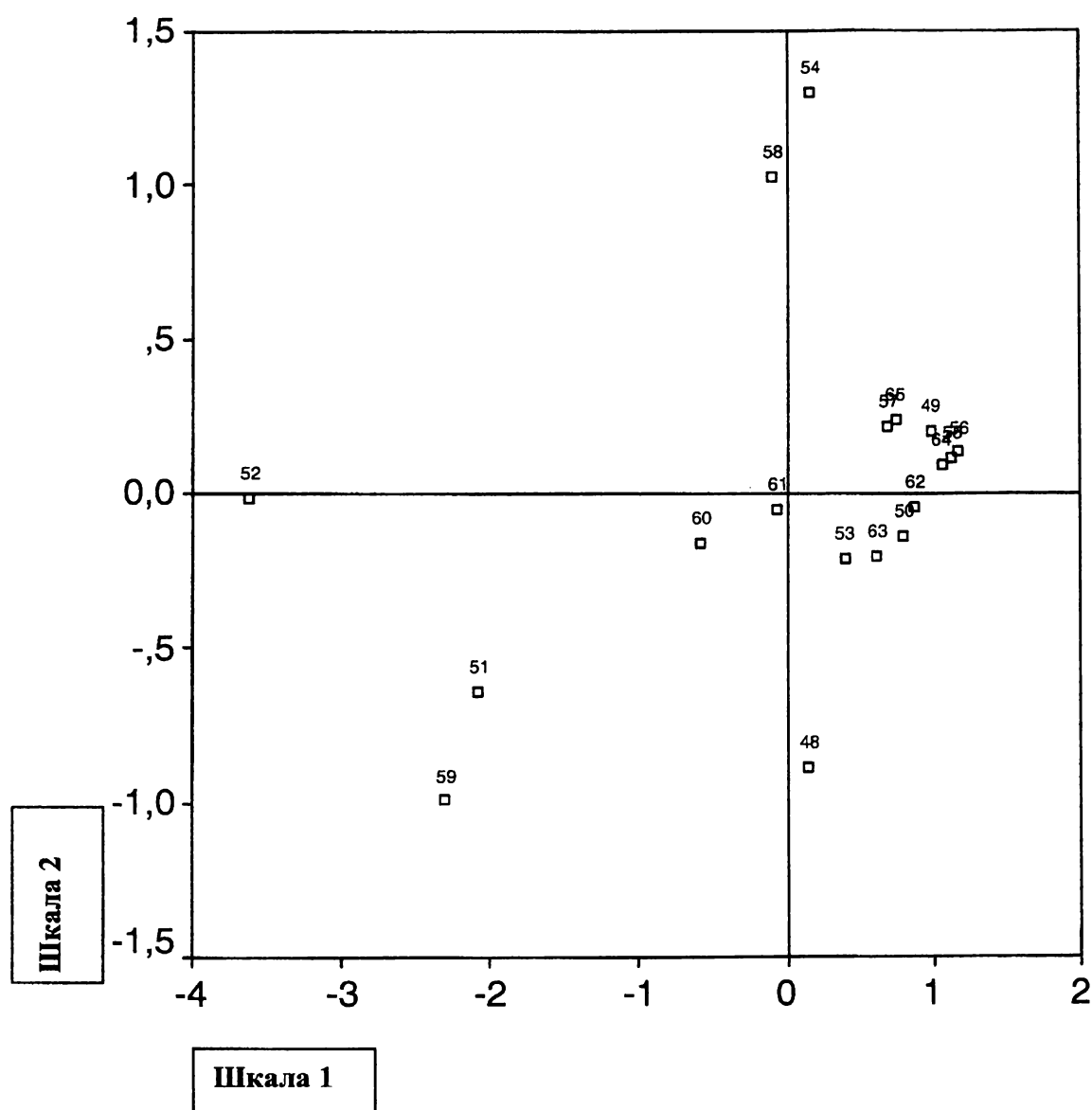


Рис. 1. Визуализация объектов-ценностей в сконструированном геометрическом пространстве (украинский массив данных)

Промежуточные позиции как в одной, так и в другой шкале занимают такие ценности, как «экологическая безопасность», «развитие своих способностей, самореализация», «взаимопонимание с родителями», «полноценный отдых, интересные развлечения», «бытовой комфорт».

Что касается различий между украинским и белорусским массивом данных, то они проявляются лишь в пространственном положении некоторых ценностей, направления же, по которым выстраиваются шкалы, как уже подчеркивалось выше, идентичны.

Анализируя визуальную информацию, мы попытались найти объяснение столь близкому пространственному положению таких ценностей, как «высокое служебное и общественное положение» и «личный покой» (шкала «идеализм-прагматизм»). Возможно, эта близость может быть проинтерпретирована следующим образом: для тех, кто стремится к профессиональной и общественной карьере, личный покой возможен в том случае, когда данная цель достигнута.

Анализ корреляции построенных шкал с ценностными ориентациями студенчества в выделенных кластерах подтвердил гипотезу, выдвинутую в наших предыдущих публикациях¹.

Таблица 2

Корреляции ценностных ориентаций 5 кластеров украинского студенчества с построенными шкалами

Кластеры (украинский массив)	Корреляции Спирмена	Коммунализм – индивидуализм	Прагматизм – идеализм
Постмодернисты-прагматики	Коэф.корреляции Спирмена	0,76	0,07
	Двухсторонняя значимость	0,00	0,79
Новые традиционалисты	Коэф.корреляции Спирмена	0,96	0,24
	Двухсторонняя значимость	0,00	0,32
Модернисты-индивидуалисты	Коэф.корреляции Спирмена	0,98	0,46
	Двухсторонняя значимость	0,00	0,05
Модернисты-коммуналисты	Коэф.корреляции Спирмена	0,88	0,11
	Двухсторонняя значимость	0,00	0,65
Постмодернисты-идеалисты	Коэф.корреляции Спирмена	0,58	-0,39
	Двухсторонняя значимость	0,01	0,10

Таблица 3

Корреляции ценностных ориентаций 5 кластеров белорусского студенчества с построенными шкалами

Кластеры (белорусский массив)	Корреляции Спирмена	Коммунализм- индивидуализм	Прагматизм- идеализм
Модернисты-коммуналисты	Коэф.корреляции Спирмена	0,86	0,58
	Двухсторонняя значимость	0,00	0,01
Постмодернисты-коммуналисты	Коэф.корреляции Спирмена	0,9	0,29
	Двухсторонняя значимость	0,00	0,24
Постмодернисты-индивидуалисты	Коэф.корреляции Спирмена	0,63	0,48
	Двухсторонняя значимость	0,01	0,04
Модернисты-индивидуалисты	Коэф.корреляции Спирмена	0,83	0,28
	Двухсторонняя значимость	0,00	0,26
Традиционалисты	Коэф.корреляции Спирмена	0,76	0,15
	Двухсторонняя значимость	0,00	0,54

Многомерное шкалирование по своему происхождению является областью математической психологии и первая его задача – это анализ субъективного восприятия². Методы многомерного шкалирования, как уже подчеркивалось, можно использовать для построения модели ценностных ориентаций респондентов.

¹ Кислова О.Н., Сокурянская Л.Г. Использование метода многомерного шкалирования в исследовании ценностей студенчества: процедура и результаты // Методологія, теорія та методи соціологічного аналізу сучасного суспільства. Збірник наукових праць. Харків, 2002. С. 543-546; Сокурянская Л.Г., Кислова О.Н. Ценностная дифференциация украинского студенчества: кластерный анализ // Методологія, теорія та методи соціологічного аналізу сучасного суспільства: Збірник наукових праць. Харків, 2003. С. 534-539; Сокурянская Л.Г., Кислова О.Н. Постмодернизация ценностного сознания современного студенчества: украинский и белорусский вариант // Методологія, теорія та методи соціологічного аналізу сучасного суспільства: Збірник наукових праць. Харків, 2004. С. 527-533.

² Терехина А. Ю. Многомерное шкалирование в психологии // Психологический журнал. 1983. Т. 4. № 1. С. 76-88.

Многомерное шкалирование является формальным способом построения модели, основывающейся только на высказываниях субъекта. Такой способ может использоваться, когда респондент не может описать процесс принятия решения. В нашем случае студенты просто отмечали степень важности для них определенных ценностей. На основе этой информации мы попытались объяснить, какими латентными факторами, скорее всего даже не осознаваемыми, руководствовались наши респонденты при ответах на вопросы нашей анкеты. Именно поэтому можно утверждать, что нами построена «апостериорная» модель, которая однако обладает *прогностической силой*.

В качестве *вывода* отметим, что методы многомерного шкалирования предназначены для анализа структуры субъективных данных. Они позволяют выявить факторы, лежащие в основе сходств и различий между стимулами, побуждающими респондентов определенным образом оценивать исследуемые объекты (в нашем случае – ценности). Исследователи часто отмечают наличие некоторого сходства в характере задач, решаемых методами многомерного шкалирования и факторного анализа, к числу которых в первую очередь относят поиск латентных переменных. Поэтому нам представляется необходимым сделать несколько замечаний по этому поводу. Факторный анализ требует, чтобы исследуемые данные были метрическими или псевдометрическими, подчинялись многомерному нормальному распределению, а зависимости были линейными. Они не накладывают таких ограничений. Методы многомерного шкалирования могут быть применимы, пока сохраняет смысл порядок следования рангов сходств. Кроме того, факторный анализ построен на извлечении как можно большего числа факторов (координатных осей или латентных переменных), а многомерное шкалирование всегда ограничивается двумя или тремя, т.е. делает проще интерпретируемые решения. Таким образом, можно заключить, что многомерное шкалирование применимо к более широкому кругу задач по сравнению с факторным анализом, чем и обусловлен наш интерес к этому методу как альтернативе факторного анализа.